

公開実用 昭和56—104201



出願の専更  
特願 昭和55年12月3日



(実用新案法第8条  
第1項の規定による  
実用新案登録出願)

実用新案登録願

昭和55年12月17日

特許庁長官 殿



1. 考案の名称

コウレユウハケンゴウキ  
高周波結合器

2. 原特許出願の表示

特願昭49-9930(昭和49年1月23日)

3. 考案者

エフエムエフ  
東京都港区芝五丁目33番1号  
エフエムエフ  
日本電気株式会社内  
コイケタツヤ  
小池達也

4. 実用新案登録  
出願人

東京都港区芝五丁目33番1号

423 日本電気株式会社

代表者 岡本忠弘

5. 代理人

東京都新宿区新宿四丁目2番21号(相模ビル)

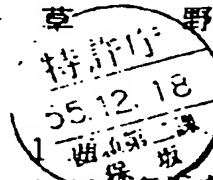
TEL 東京(350)6450

6615

弁護士 草野

6. 添附書類の目録

- (1) 明細書  
(2) 図面  
(3) 委任状



1 通(変更を要しないため省略する)  
1 通(原出願に添付のものを採用する)

照合済

104201  
55 18118

方式  
審査



[5]

## 明 細 書

## 1. 考案の名称

## 高周波結合器

## 2. 実用新案登録請求の範囲

導波管の管壁上に、該導波管の管軸方向と平行に細長くあけられた高周波結合窓を少くとも一箇所所有する第1導波管部と、該導波管部の一端の短絡板のほゞ中央部1個所に形成された1個の窓の外側にその管軸の延長上に沿つて連結され、中心導体の一部が上記窓を通じて第1導波管部内に挿入された同軸導波管と、該同軸導波管の第1導波管部と反対側においてこれと連結された第2導波管部とを有し、上記第1導波管部を伝はんする $TE_{11}$ 姿態の第1周波数帯域の信号が上記高周波結合窓と結合し、上記第1導波管部を伝はんする $TM_{01}$ 姿態の第2周波数帯域の信号が上記同軸導波管と結合するようにした高周波結合器。

## 3. 考案の詳細な説明

本考案は、例えば4～6GHzのマイクロ波帯から17～30GHzのミリ波帯にわたる広帯域通信にお

) 150

⑨  
る)

(1)

104201

## 公開実用 昭和56—104201

ける複数個の信号を、1対の回転する送信器出力端子から、他の固定された端子、アンテナ入力端子へ、あるいはこの逆経路へそれぞれ独立に供給するための簡単で且つ高性能な高周波結合器に関するものである。

従来の高周波結合器は以下のような欠点を有していた。

- (1) 使用周波数帯が1ないし2周波数帯に限られていた。
- (2) 2周波数帯用のものは各周波数帯各々1つの信号のみの結合しか出来なかつた。
- (3) 2周波数帯用のものは、特に円偏波を利用しているため、広帯域にわたり優れた特性を有する円偏波発生器が必要であつた。
- (4) 2周波数帯用のもので、各周波数帯にて複数個の信号を伝送させようとする、周波数帯間の電波の干渉が生じるため、それを阻止する手段として、例えば戸波器などを挿入しなければならず回路が複雑化するとともに広帯域特性を得るのが困難であつた。

この考案の理解を容易にするため従来の高周波結合器の代表例につき、先ず説明する。第1図は従来の円形導波管1, 2の円偏波発生器が回転接手3を介して接続された場合である。今、電波は図において右側から入射して左側に伝送されるとする。即ち接続方形導波管7内を伝播する $TE_{10}$ 姿態波は円形導波管1の端板に形成された整合用結合窓9を介して能率よく円形導波管 $TE_{11}$ 姿態にかえられた後、円形導波管1内に備えられた直線偏波—円偏波変換素子5により直線偏波から円偏波に変換される。変換された円偏波は、円形導波管1の回転角に無関係に、回転接手3を介して円形導波管2に伝送され、前述の過程と全く逆の過程を経て接続方形導波管8に導かれる。即ち、円形導波管2に備えられている変換素子6により、円偏波から直線偏波に変換された後、導波管2の端板に形成された整合用結合窓10を経て、方形導波管8に伝送される。以上の如く、接続方形導波管7内の信号は、導波管1及び7の回転の有無にかかわらず、他端の固定された方形導波管8へ導か

## 公開実用 昭和56—104201

れる。なお、前述の説明においては、直線偏波及び円偏波間の変換過程は省略してある。以下の説明においても又同様である。回転接手3における溝4は円形導波管1及び2の連結部空隙が、円形導波管内を伝送する周波数において等価的に短絡となるように通常用いられている手段で、所謂チヨークと呼ばれるものである。以下の説明において図中の同一番号は対応する部分を示す。

第2図に示す従来の高周波結合器は第1図と比較して、接続方形導波管7'及び8'が円形導波管1及び2にそれぞれその軸と直角に連結され、導波管1及び2の各端板、即ち短絡板11及び12の近くにおいて電波がそれぞれ整合用結合窓9'及び10'を介して、方形導波管7'及び8'と円形導波管1及び2との間で結合する。この動作以外は全く第1図と同様である。

第3図は第1図及び第2図にそれぞれ示されたものの組合せである。接続方形導波管7及び8を1つの信号専用に使ひ、また方形導波管7'及び8'を他の信号専用に使ひすれば、最大2種の信号の伝送

に共用出来る。なお、この場合には、この2種の信号が同一周波数帯内にあつてもよく、それぞれ別々の周波数帯にあつてもよい。しかし、別々の周波数帯、即ち2周波数帯用として結合器を構成するためには結合手段として円偏波を利用する為に、広帯域にわたつて変れた直線偏波-円偏波変換素子5及び6を必要とした。更に2種の信号の円偏波の回転が互いに逆方向であれば、前述の構成が可能であるか、仮りに回転が同一方向とすれば、結合窓9及び9'、あるいは10及び10'を介して接続方形導波管7及び7'、あるいは8及び8'とそれぞれ結合する2種の信号は共に同一偏波方向をもつ円形導波管TE<sub>11</sub>状態を呈するので、例えば接続方形導波管7及び8と結合されるべき信号が他の接続方形導波管7'及び8'へ結合するか、あるいは導波管7'及び8'と結合されるべき信号が他の導波管7及び8へ結合することになり、同一周波数帯の共用は不可能であり、異なつた周波数を用いた場合においても利性の劣化を招くことになる。従つて、これを防止する為に、結合を防止するが

## 公開実用 昭和56—104201

波器などを新たに導波管回路へ加えなければならず構成が複雑化する欠点があつた。

第4図及び第5図は更に従来の他の形式の高周波結合器である。方形の接続導波管13、14は円形導波管1、2の端においてその軸と直角に連結される。接続導波管13内を伝播する方形導波管 $TE_{10}$ 状態波は導波管1、13の連結部に設けられた状態変換素子37により円形導波管 $TM_{01}$ 状態に変えられた後、円形導波管1内部を左方向に伝播する。この $TM_{01}$ 状態波は円形導波管軸に対して回転対称な状態であるため、導波管1及び13の回転角に無関係に回転接手3を介して、円形導波管2に伝送され、前述と逆の過程を経て状態変換素子38にて $TE_{10}$ 状態とされて接続導波管14に導かれる。即ち接続導波管13内の信号は導波管1及び13の回転の有無にかかわらず他端の固定された導波管14へ導かれる。なお $TE_{10}$ 状態及び $TM_{01}$ 状態間の状態変換については、例えば1946年マサチューセッツ工科大学発行ラテエイションラボラトリイ シリーズ (RADIATION LABORATORY SERIES)、ジョー

ジ エ ル レーガン (GEORGE L. RAGAN) 著「マイクロ波伝送回路」に、又、円偏波あるいは円形導波管  $TM_{01}$  姿態あるいは後述する  $TE_{01}$  姿態を使用して、高周波結合器を構成出来ることは、例えば 1956 年デイヴァン ノストラッド カンパニー インコーポレイテッド (D. VAN NOSTRAND COMPANY INC.) 発行、ジョージ シイ サウスワース (GEORGE C. SOUTHWORTH) 著「導波管伝送の原理と応用」に詳細に記載されている。

第 6 図、第 7 図は更に他の形式の従来の高周波結合器で、接続方形導波管 13 内の  $TE_{10}$  姿態の電波は接続導波管 13 の短絡板 15 と姿態変換素子 17 とにより円形同軸導波管の TEM 姿態に変換され、円形導波管 1 内部を伝播する。この円形同軸管 TEM 姿態は前記  $TM_{01}$  姿態と同じく管軸方向に回転対称であるため、 $TE_{10}$ -TEM 姿態の変換過程以外は第 4 図及び第 5 図に示されたものと全く同様に信号を伝送出来る。これ等第 4 図～第 7 図に示した高周波結合器では入力端子及び出力端子間の信号の結合は可能であるか、図から明らかであるように 1



## 公開実用 昭和56—104201

つの信号のみしか伝送出来なかつた。

本考案の目的は、以上述べた既存の高周波結合器の各種欠点を除くもので、導波管内に励振される伝送姿態の特性を利用して、複数周波数帯内の複数信号を互いに干渉することなく、回転する入力端子から固定された出力端子へ、あるいはこの逆経路に対して前記信号群を能率よく伝送する高周波結合器を提供するものである。

本考案による高周波結合器の1部に公知の姿態発生器が使用されるが、これについて第8図及び第9図を参照して説明する。以下説明を簡潔にするために、信号はすべて端子31から励振され、円形導波管20内を図において左方向に進むものとする。第8図は円形TE<sub>11</sub>姿態発生器を示し、端子31から励振された信号はハイブリッド29により、それぞれ半分ずつのエネルギーに分けられ、連続方形導波管21及び22へ導かれ、これ等導波管21, 22の各一端からそれぞれ整合用結合窓25及び26を介して円形導波管20へ励振される。方形導波管21及び22は互に直交し、かつその幅方向が円形導波管

20の軸と平行となるように、方形導波管21及び22は円形導波管20に連結される。窓25及び26を介して励振される信号波がともに同位相であれば、その合成波は円形導波管20の内側で窓25及び26に対して機械的に45度を保つ円形導波管 $TE_{11}$ 姿態の直線偏波となる。また窓25及び26を介して励振される信号波間に位相差を与え、その位相差を90度とすれば円形導波管 $TE_{11}$ 姿態の円偏波が円形導波管20内に励振されるが、このとき両励振される信号波間においてその90度位相差を片方の信号に対して進めるか遅らすかにより導波管20内の円偏波の回転方向が異なることなどは公知である。なお参考番号30はハイブリット29における不必要な電波を吸収する為の無反射終端器である。

第9図は円形 $TE_{11}$ 、 $TE_{01}$ 及び $TE_{21}$ 姿態発生器であつて、本考案においては後述にて明らかなように円形 $TE_{11}$ 姿態が利用される。第9図においては接続方形導波管21、22のみならず接続方形導波管23、24の計4個が90度の角度間隔で円形導波管20に取り付けられる。端子31から励振された信号は第

## 公開実用 昭和56—104201

1のハイブリッド29aにより2等分された後、2段目の2ケのハイブリッド29b, 29cによりそれぞれ更に2等分されて接続方形導波管21~24へ導かれ、それぞれ結合窓25~28を介して円形導波管20へ励振される。この時結合窓25~28を介して励振される信号波がそれぞれ同位相であれば、その合成波は結合窓25~28のそれぞれに対して機械的に45度を保つような円形導波管 $TE_{11}$ 姿態の直線偏波となる。

次に、窓25及び27を介して励振される信号波と、窓26及び28を介して励振される信号波との間に位相差を与え、その位相差を前述と同様に90度とすれば第8図と同様に円形導波管20内に円形導波管 $TE_{11}$ 姿態の円偏波が励振される。

以上において、ハイブリッド間の接続、あるいはハイブリッド及び接続方形導波管間のつなぎは導波管である必要はなく、場合によつては、同軸線路あるいはストリップ線路、又、それらの組合せてよいことは云うまでもない。

第10図及び第11図は本考案による高周波結合器

の一実施例を示すもので、第9図に示した姿態発生器が使用され、その円形導波管20の一端は回転接手3を介してその固定部36に連結され、他端は短絡板11に孔が明けられ、この孔に導波管20よりも細い同軸導波管1が軸心の延長上に連結される。同軸導波管1は円形管体の内部に誘電体サポート35により固定された中心導体32を備えている。更にこの同軸導波管1の導波管20と反対の端に第6図の一部と対応して直角に接続方形導波管13が連結される。中心導体32の一端は前記接続方形導波管13の内部へ挿入されてプローブ33とされ、又、他端は円形導波管20の内部へ挿入されてプローブ34とされる。

今、1つの信号波は接続方形導波管21~24から結合窓25~28を介して円形導波管20へ励振されるものとし、もう1種の信号波は第10図に示された接続方形導波管13からプローブ33及び短絡板15により方形導波管TE<sub>10</sub>姿態からTEM姿態に変換され、同軸導波管1内を伝播し、プローブ34により同じく円形導波管20へ励振されるものとする。なお図

## 公開実用 昭和56—104201

明を容易にするために前者の信号波をA、後者のそれをBなる記号で示す。信号波Aの励振系は第9図で示されたものと同じであり、伝送状態は円形導波管TE<sub>11</sub>状態の円偏波である。又、信号波Bは前述のようにTE<sub>10</sub>状態→TEM状態→TM<sub>01</sub>状態の過程で状態変換が行なわれる。方形導波管TE<sub>10</sub>状態と円形導波管TM<sub>01</sub>状態との状態変換で中間にTEM状態を使用する理由は第16図～第19図を参照して後で説明する。

この考案の構成によれば以上の機能の組合せにより、全く新しい能率のよい2信号(同一周波数でもよい)の高周波結合器が実現出来る。即ち、接続方形導波管13から励振された信号波BのTM<sub>01</sub>状態は第18図、第19図を参照して後述する原理により、円形導波管壁上に管軸に平行に細長くあけられた結合窓25～28とは結合せず、従つて接続方形導波管21～24へは漏洩しないことになる。一方、接続導波管21～24より結合窓25～28を介して円形導波管20へ励振される信号波Aに対しては、短絡板11の位置を調整することにより円形導波管20内

への励振の能率を向上することができる。何故ならば、信号波 B に対しては、この短絡板 11 の位置はプローブ 34 との相対関係で決められ、更にこのプローブ 34 は短絡板 11 の中央に对称に挿入されている為に信号波 A にはほとんど影響を与えないので、短絡板 11 とプローブ 34 との相対位置を変えずに、信号波 A に対する最適な短絡板 11 の位置を設定出来るからである。中心導体 32 を支持する誘電体サポート 35 は図に示されるように同軸導波管 1 全体に満たされている必要はなく、その中心導体 32 を同心円状に機械的に保持し、電気的にも満たされる構造であればよいことは云うまでもない。又、方形導波管  $TE_{10}$  状態より同軸 TEM 状態に変換させる変換部も、プローブ 33 の構造を第 6 図、第 7 図に示した状態変換素子 17 のように構成出来ることは勿論であり、こうすることにより誘電体サポート 35 を取り除くことが出来る。なお、回転接手 3 のチヨーク 4 は回転側に位置しなくてもよく、固定側の接手 36 に形成してもよい。

第 12 図は以上述べた円形導波管  $TE_{11}$  状態円形波

## 公開実用 昭和56—104201

と  $TM_{01}$  状態との組合せを構成部品を含めて略図で示したものであり、その状態発生器として第8図のものを使用した場合を第13図に示す。

第14図～第19図は本考案高周波結合器を更に説明するための導波管内部の電磁界分布を、円形導波管  $TE_{11}$  状態、円形導波管  $TM_{01}$  状態及び円形同軸導波管 TEM 状態についてそれぞれ示したものである。参照番号40は円形導波管を、41及び41'は管軸を含み互いに垂直な二つの面上にあるように導波管壁に細長くあけられた結合窓を、又実線42は電界分布の、点線43は磁界分布の方向をそれぞれ示す。第15図及び第17図はそれぞれ第14図及び第16図の円形導波管40のC-C面での断面図を示す。一般に導波管壁上に明けられた結合窓が管壁電流を切れれば、この結合窓を介してエネルギーの励振が導波管外へ行なわれ、又、切らなければ外部への励振が行なわれないことは良く知られている。従つて、第14図及び第15図において円形導波管  $TE_{11}$  状態波では、管壁電流を切る結合窓（例えば41'）により、円形導波管40の内部と外部とのエネ

ルギーの伝送を行なうことが出来る。一方円形導波管  $TM_{01}$  姿態波は第16図に示されるように、その電界42が円形導波管40の管軸に対して放射状の回転対称であり、その電流は円形導波管内壁面上を管軸方向に流れている。よつて、この導波管軸に沿つて細長くあけられた結合窓41、41'を介しての  $TM_{01}$  姿態波の管外への励振はない。即ち、 $TM_{01}$  姿態を呈する信号波は、この結合窓41、41'に対しては何ら影響されず円形導波管40内を伝播することになる。第18図及び第19図で示されるように円形同軸導波管 TEM 姿態は第16図及び第17図で示される円形導波管  $TM_{01}$  姿態と比較すると、同軸導波管の呈する姿態は内部に中心導体44を備えているために、管軸に於て電界が存在せず、それ以外は非常に類似の電磁界分布をしていることが判かる。従つて円形導波管  $TM_{01}$  姿態の発生手段として円形導波管内部に同軸導波管の中心導体を1部挿入し、円形導波管の管軸方向に電界を作ることが出来る。同軸導波管の TEM 姿態では外部導体と中心導体から同心円状に完全に存在すれば、管軸に対して放射状



## 公開実用 昭和56—104201

の完全に回転対称な電磁界分布を得ることが出来、更に同軸導波管のTEM状態には円形導波管に存在するような遮断周波数が存在しないために、原理的に広帯域な周波数特性が得られ易い。しかも同軸導波管の同心円状の構造はその外部導体と中心導体とを機械的に完全にすることで、例えば誘電体サポートを使用するなどにより容易に実現出来る為に、円形導波管 $TM_{01}$ 状態を得るさい、先の中心導体の機械的な対称性だけに注意すれば、完全に回転対称な $TM_{01}$ 状態を容易に得ることが出来る。一般に従来では矩形導波管 $TE_{10}$ 状態と円形導波管 $TM_{01}$ 状態との変換には、前述の第5図に示したような変換素子37がよく使用されるが、広帯域にわたって完全に回転対称な $TM_{01}$ 状態波を得ることが困難であつた。しかしながら、本考案の高周波結合器では $TM_{01}$ 状態発生器として、矩形導波管部13と円形導波管部20との間に、同軸導波管部1を設けているため円形導波管 $TM_{01}$ 状態波の発生が広帯域にわたって良好に得られる。なお同軸導波管部は使用周波数帯の1波長程度である為に、これに

よる挿入損失の増加は無視出来る。従つて、円形導波管20の管軸方向に細長くあけられた結合窓25~28により励振される円形導波管  $TE_{11}$  姿態の信号波 A と、同軸部の中心導体32により励振される円形導波管  $TM_{01}$  姿態の信号波 B とは互いに独立に伝播する。そこで信号波 A に対して円形導波管  $TE_{11}$  姿態の円偏波を、信号波 B に対して円形導波管  $TM_{01}$  姿態を使用すれば、前述の説明の如く回転部と固定部間でその回転に係係無く信号波 A 及び信号波 B の伝送を能率よく、容易に行なうことが出来る。

以上の説明はすべて高周波結合器が円形構造であるとして説明したが、第10図及び第11図において、円形導波管20が正方形導波管でもよく、円形同軸導波管1が正方形同軸導波管でもよいことは勿論である。但し、正方形導波管が円形導波管20の代りに使用される場合は、同軸構造上回転接手3の導波管部に正方形-円形導波管の変換部が新たに必要ことは云うまでもない。

第20図は本考案の他の実施例を示し、多周波共用

# 公開実用 昭和56—104201

とした場合である。例えば4～6 GHzのマイクロ波帯から17～30 GHzのミリ波帯にわたる広帯域通信における複数個の信号を伝搬させる手段としては、マイクロ波帯とミリ波帯をそれぞれ別々に、しかも管軸を共用する2重導波管型の構成が有効である。この考え方をこの第20図の実施例は利用し、1対の回転する装置から他の固定された装置へ多数の信号波をそれぞれ独立に伝送させるものである。即ち、同図においてミリ波は回転する円形導波管20内を通り、回転接手3を介して固定の円形導波管49内を経て、その他端、例えば後述の第22図で示す構造のものの左端へ伝送される。マイクロ波は同じく回転する円形導波管20'と、その内部で同軸をなす円形導波管49とで囲まれた領域を通り、更に回転接手3'を介して固定の円形導波管48を経て、その他端へミリ波の場合と同じく伝送される。

今、マイクロ波帯のうちの幅広い周波数帯をそれぞれ $f_1, f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) とし、ミリ波帯のうちの幅広い周波数帯をそれぞれ $f_3, f_4$  ( $f_3 < f_4$ ) とす

る。マイクロ波帯の1周波数帯に属する信号波 $f_1$ は接続方形導波管21'~24'より整合用結合窓25'~28'を介し、更に方形導波管21'~24'が接続された円形導波管20'と方形導波管13'が接続された円形導波管1'との連結部段部11'(なおこれは後述のように $f_2$ に属する信号の伝送に対してもその直往、長さが考慮されている。)を短絡板として、円形導波管20'内へ励振される。この励振された信号波は円形導波管20'及び49間の領域を前述の如く同軸導波管の $TE_{11}$ 変態円偏波で伝送される。一方、他の1周波帯に属する信号波 $f_2$ は接続方形導波管13'より変換素子45によつて、円形導波管1'及び49間の導波管空間に同軸導波管TEM変態で励振され、ステップ状の導波管直往変換部11'(  $f_1$ に対しては短絡板の作用をする)を経て、円形導波管20'及び49間の空間へ伝送される。この信号波 $f_2$ は前述の如く電界は導波管軸に対して対称に放射状になつており、電流は内外管の表面上を管軸方向に流れている為、外管20'上に管壁に沿つて細長く巻かれた結合窓25'~28'はいずれも信号波 $f_2$ の電流を切

## 公開実用 昭和56—104201

らない。従つて  $TM_{01}$  状態の場合と同じく、同軸導波管 TEM 状態の信号波  $f_2$  は結合窓 25' ~ 28' とは結合しない。このことは、例えば信号波  $f_2$  を  $TE_{11}$  状態で伝送させたときに起る信号波  $f_2$  の信号波  $f_1$  の端子（本図では接続方形導波管 21' ~ 24'）への結合現象が存在しないことを意味するものである。つまり信号波  $f_2$  を  $TE_{11}$  状態で伝送させるならば、結合現象を阻止する為の何らかの手段、例えば  $f_2$  波阻止フィルターを信号波  $f_1$  の励振側へ設けることが必要不可欠となる。この阻止フィルターの設置は信号波  $f_1$  の励振特性を劣化させると同時に、導波管接続回路の複雑化を招くものである。しかるに第20図の実施例では信号波  $f_1$  励振用の結合窓に対して、結合しない回転対称な状態で信号波  $f_2$  を伝送することが出来、上述した  $f_2$  波阻止フィルターを必要としない。なお、円形導波管 20' 及び 49 個へ伝送される円形導波管  $TE_{11}$  状態円偏波の信号波  $f_1$  及び TEM 状態の信号波  $f_2$  はともに、回転接手 3' 及び固定接手 47 を経て、他の固定された端子、例えばアンテナ入力端子に接続されている円形導

波管48と前記円形導波管49との間へそのまま伝送される。回転接手3'における参照番号4'は、円形導波管20'及び48の外管の内壁接合部を、この円形導波管内部の信号波 $f_1$ 及び $f_2$ に対して電氣的に短絡させ、それぞれの信号波が導波管外へ漏れないように設けられたもので、前述の如く通常チヨークと呼ばれているものである。更に回転接手3における参照番号46は同じくチヨークで、信号波 $f_2$ に対して設計される。このチヨーク46は円形導波管1'及び49上の変換素子45が導波管1'と機械的に切離されている為に設けられているものである。

一方、ミリ波帯に対しては、第10図と全く同一の構成をもつ。即ち、1つの周波数帯に属する信号波 $f_3$ は接続方形導波管21~24より円形導波管20内へ、円形導波管 $TE_{11}$ 波で円偏波加振され、他の周波数帯に属する信号波 $f_4$ は接続導波管13より、同じく円形導波管20内へ $TM_{01}$ 変態で加振される。円形導波管20は回転接手3の内部で、他の円形導波管49と機械的に切離されているが、チヨーク4により電氣的には接続されているので、例えば導

---

## 公開実用 昭和56-104201

---

波管49が固定、導波管20が管軸まわりに回転していても、ミリ波帯の信号波 $f_3$ 及び $f_4$ を同時に固定端子へ伝送させることが出来る。このことはマイクロ波帯の信号波 $f_1$ 及び $f_2$ の伝送と全く同様である。なお、ミリ波帯は準ミリ波帯と考へても本構成が出来ることは明らかである。なお、マイクロ波帯では信号波 $f_1$ あるいはミリ波帯では信号波 $f_3$ に対して、更にそれぞれ同様の周波数帯に属する他の信号波 $f_1'$ あるいは $f_3'$ をも伝送させる場合がある。即ちマイクロ波帯で3信号、ミリ波帯で3信号を伝送せしめる場合は円偏波励振が有効である。この実現のためには第21図に示すようにハイブリッド29aの2つの入力端子31と50またハイブリッド29a'の2つの入力端子31'と50'から異なる信号波をそれぞれ励振すればよい。このハイブリッドとしては例えばマジックTや90°ハイブリッド回路が通常考へられる。これ等各2信号の円偏波励振原理については、良く知られている為にはここでは省略する、第22図は固定端子、例えばアンテナ入力端子に接続される高周波結合器の他例を示すも

のであり、第20図に示した結合器と下記の点を除き同一である。即ち同軸の円形導波管48及び49を固定するためのサポート、例えば誘電体サポート51を備えていることと、チヨーク4及び46を取り除いて円形導波管49及び20、並びに接手3を1体構造としていることである。なお、誘電体サポート51は35と同様に性能上支障を生じないよう、容易に使用出来ることは論を待たない。この結合器に使用される導波管系の組合せは第21図に示される通りでもよいし、特に円偏波励振の場合にはハイブリット29あるいは29'のすべて又は1部を取り除き、この取り除かれたハイブリットと接続されていた各端子とを直接アンテナ側に接続させて、1部の送信信号 $f_1$ 及び $f_2$ を本考案による高周波結合器を介して直接アンテナへ伝送させることが出来ることは云うまでもない。又、本考案では信号波 $f_1$ 及び $f_2$ の高周波結合器について、2端子あるいは4端子として説明したが、円形導波管TE<sub>11</sub>モードの円偏波と結合する構造であればよく、例えば、ハイブリットの構造、又、接続されるアンテナの構



---

## 公開実用 昭和56—104201

---

成あるいは数などにより結合端子を上記以外の複数個構成としてもよいことは明らかである。今までの説明はすべて送信側からの励振について行なつたが、受信側として考えても、又、送受共用の組合せを考えても可能なことは云うまでもない。更に本考案は円形導波管49及び20の部分をも、同軸線路構造としても、信号波 $f_1$ 及び $f_2$ に対しては同様の性能を維持出来ることは勿論である。又、同軸導波管1の中心導体32の部分が更に他の同軸線路の外部導体となるような第3の同軸線路を円形導波管20及び49の内側へ設けても、すべての信号波 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 及び $f_4$ に対して同様な性能を得ることが出来る。この場合には第5の信号波 $f_5$ の伝送が可能となる。このように本考案の組合せを多段とし、3重、4重の同軸構造とすれば更に多くの信号を伝送出来る手段が生まれるものである。なお、本考案の高周波結合器に使用される各種変換器の形状については、前述の如く主に円形断面を用いて説明したが、回転部の構造を略して、正方形断面としても同様の機能を得ることは容易

に可能である。以上説明したように、本考案によれば導波管の伝送姿態と結合窓の位置とを組合せることにより、全く新しい、しかも今までにない複数信号波の結合を独立に行なう高周波結合器を提供出来る。更に各信号波間の結合が生じない為に、設計面でも非常に大きな柔軟性が得られ、姿態発生器に対し更に接続導波管を接続する際に同軸導波管を介して行うことによりその後者の結合が広帯域にわたり効率よく行われる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図はそれぞれ従来の高周波結合器を示す側断面図、第4図は従来の他の高周波結合器を示す側断面図、第5図はそのAA線断面図、第6図は更に従来の高周波結合器を示す側断面図、第7図はその横断面図、第8図及び第9図はそれぞれ従来の導波管の伝送姿態の発生器を説明する為の概略図、第10図は本考案による高周波結合器の1例の構成を示す側面図、第11図はそのBB線断面図、第12図及び第13図はその構成を示す系統図、第14図は円形導波管内TE<sub>11</sub>姿態波の電磁界分

---

**公開実用 昭和56—104201**

---

布を示す概略図、第15図はそのC C線断面図、第16図は円形導波管内 $TM_{01}$ 姿態波の電磁界分布を示す概略図、第17図はそのC C線断面図、第18図は円形向軸導波管TEM姿態波の電磁界分布を示す概略図、第19図はその側断面図、第20図は本考案による高周波結合器の他の例を示す側断面図、第21図はその構成を示す系統図、第22図は本考案の高周波結合器の他端の構造を示す側断面図である。

実用新案登録

出 願 人

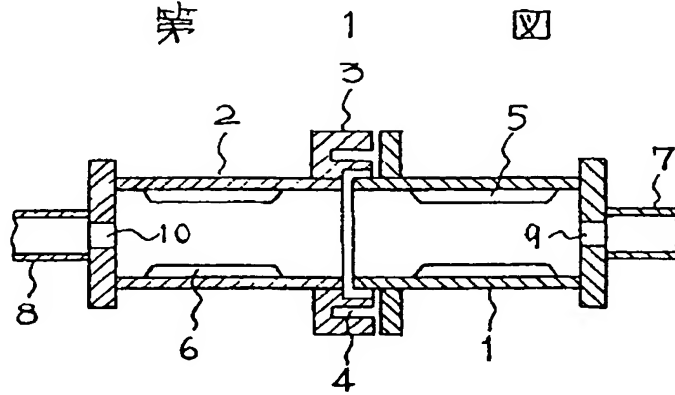
日本電気株式会社

代 理 人

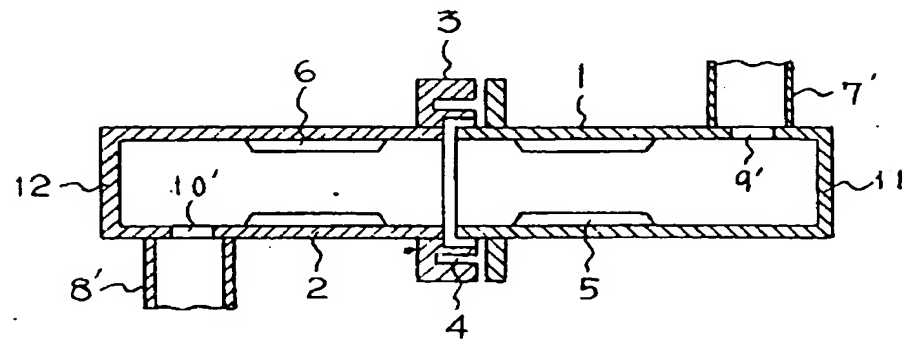
草 野 卓

公開実用 昭和56—104201

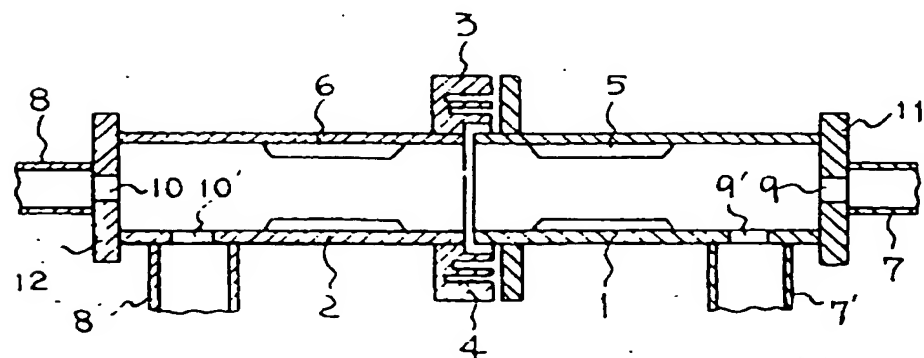
第 1 図



第 2 図



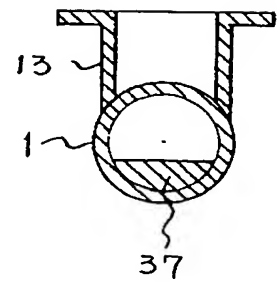
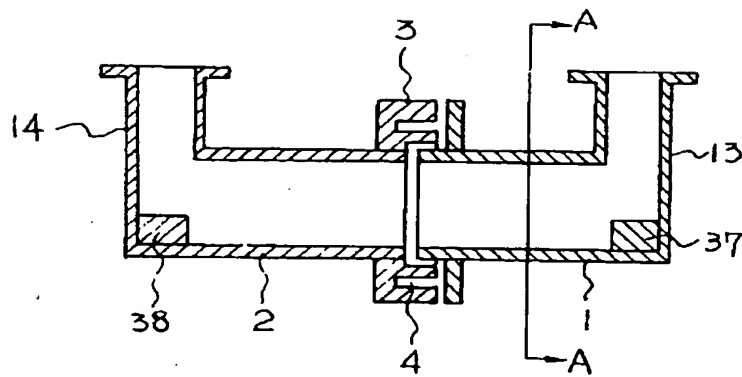
第 3 図



公開実用 昭和56-104201

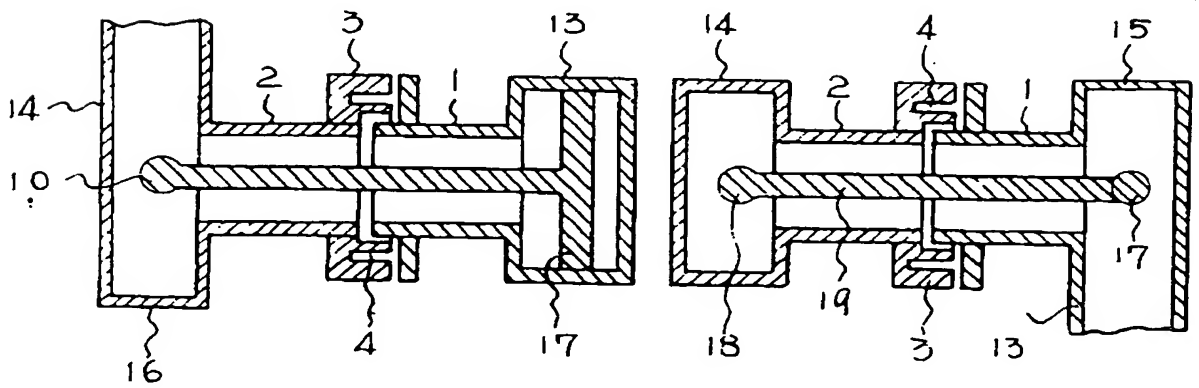
第 4 図

第 5 図



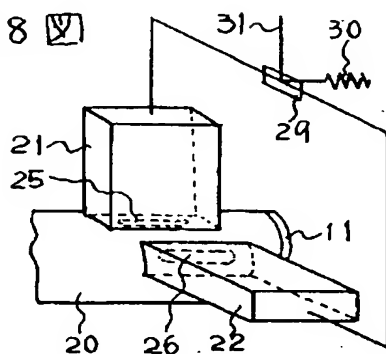
第 6 図

第 7 図

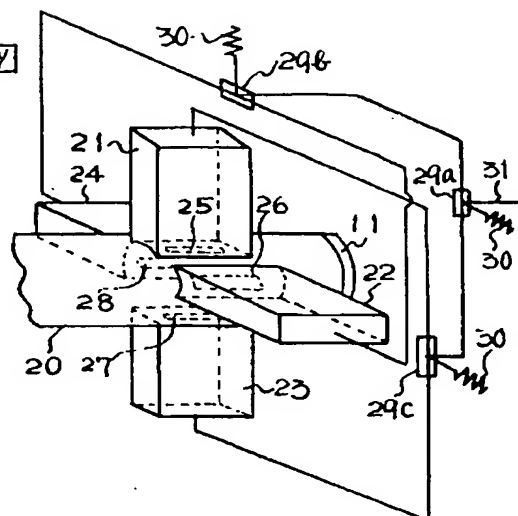


# 公開実用 昭和56-104201

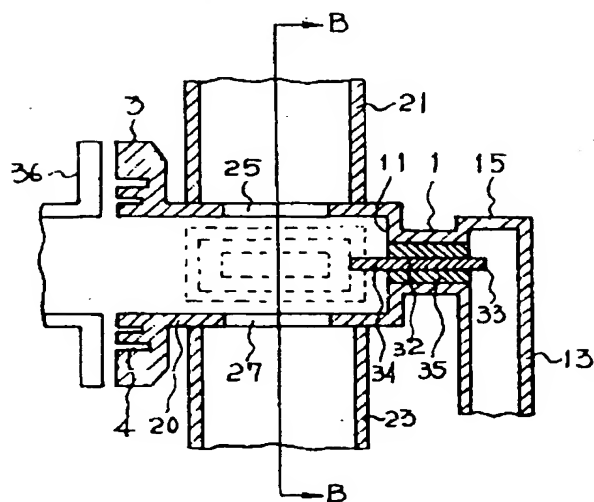
第8図



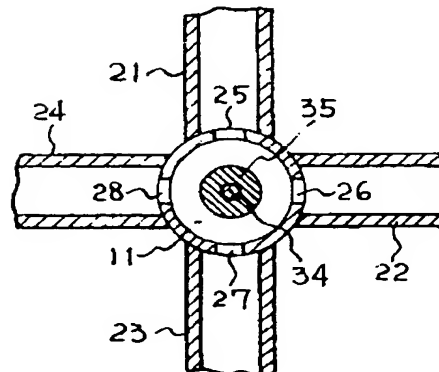
第9図



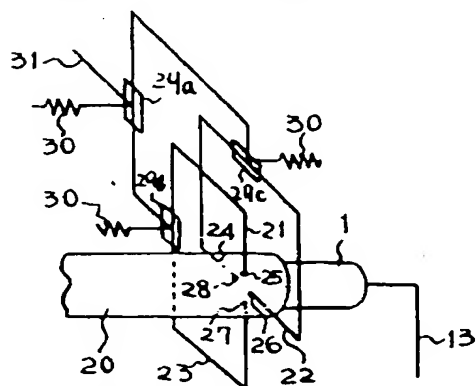
第 10 図



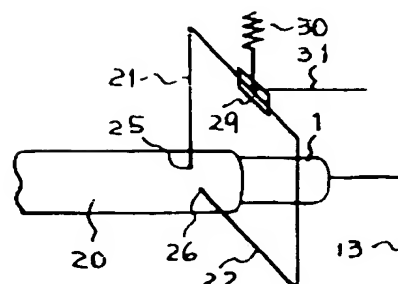
第 11 図



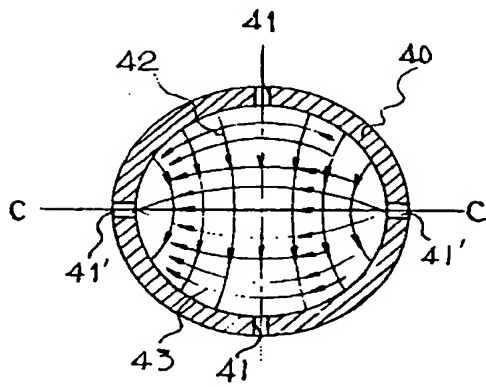
第 12 図



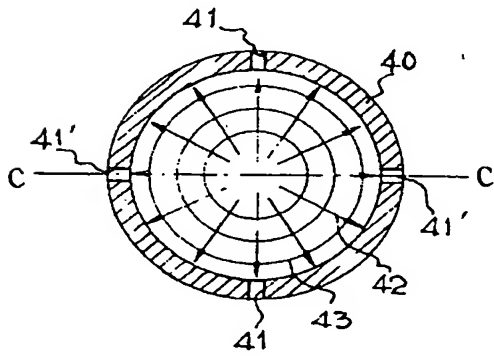
第 13 図



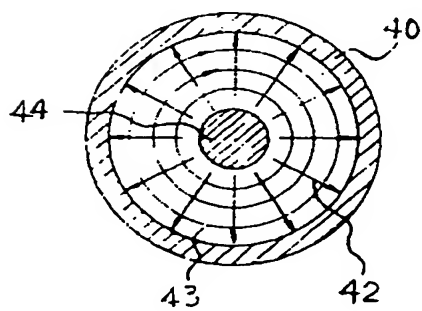
第 14 図



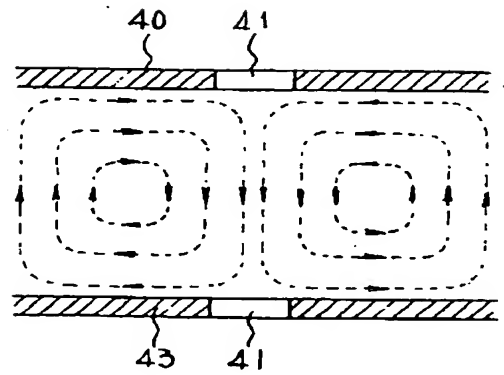
第 16 図



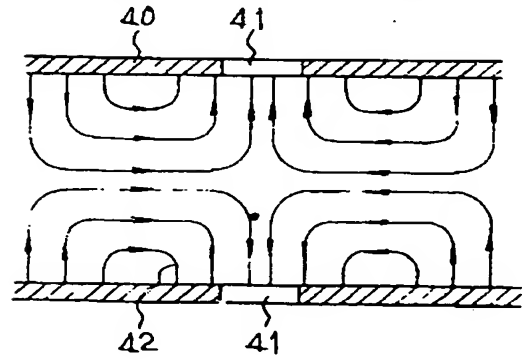
第 18 図



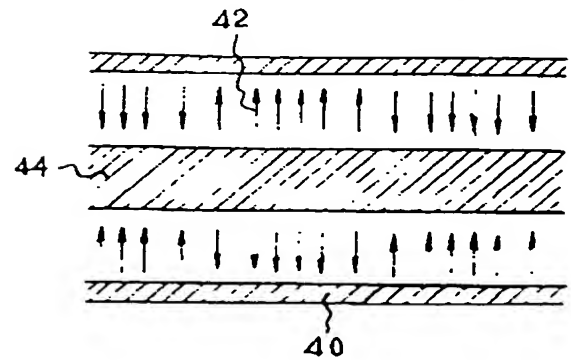
第 15 図



第 17 図



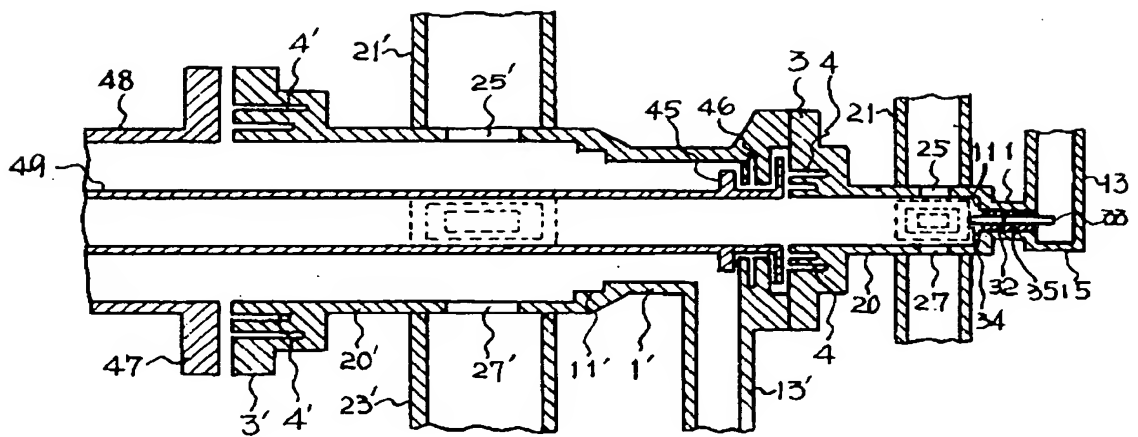
第 19 図



公開実用 昭和56—104201

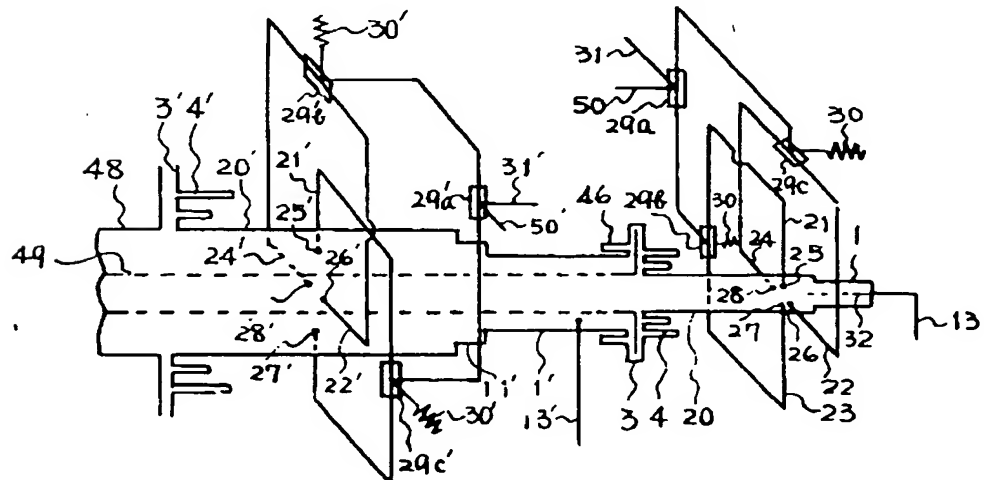
策

20



笑

21

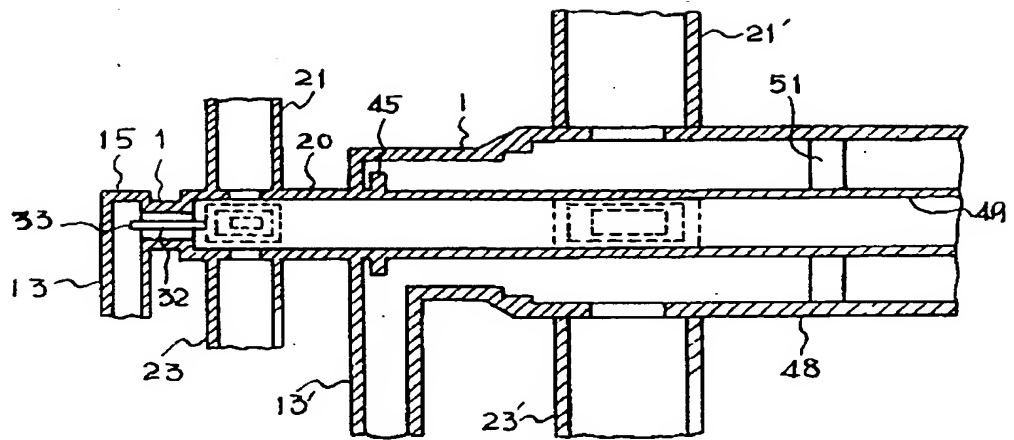




第

22

V



2016/6

1451

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**